

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-043440

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.CI.

G01R 5/16  
H05K 1/18  
H05K 9/00

(21)Application number : 06-176662

(71)Applicant : YAZAKI CORP

(22)Date of filing : 28.07.1994

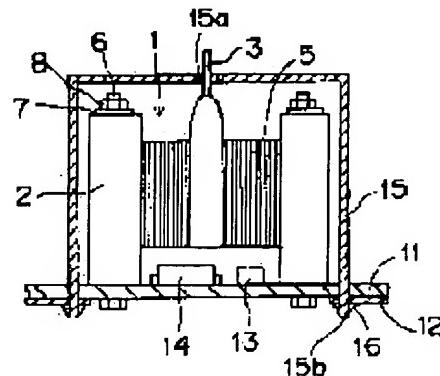
(72)Inventor : SHIMAZAKI HIROYUKI

## (54) CROSS-COIL TYPE INDICATOR AND FITTING STRUCTURE FOR DRIVING CIRCUIT THEREFOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the number of circuit parts for preventing noises, suppress affects of noises caused by switching operations of driving circuit against other electronic apparatuses and save the area for a printed wiring board.

CONSTITUTION: An oscillator 13 and driving circuit 14 are fitted on a printed wiring board 11 and a movement 1 is fitted thereon. The oscillator 13 and driving circuit 14 are fitted close to each other so that they may be housed in a space under a cross coil 5 of the movement 1. After an electro-magnetic shielding case 15 is covered therefrom and a rotor axis 3 of the movement 1 is inserted into a hole 15a of the case 15, a leg 15b of the case 15 is penetrated in a hole of the board 11 and it is fixed by a solder 16 with a ground wiring 12 of the board 11.



ES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the attachment structure of a cross-coil type indicating instrument and its drive circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many cross coil type indicating instruments which were made to display the measurand with the indicator which the current which changes to the coil of a couple which generates the magnetic field which intersects perpendicularly with the speedometer and the fuel residue meter of an automobile mutually according to the amount of measurement, respectively is passed conventionally, and a magnet rotor is rotated in the direction of the synthetic magnetic field which compounded the magnetic field which the coil of a couple generates, respectively, and rotates with this magnet rotor are used. There are many kinds and molds also in a cross-coil type indicating instrument, and it is properly used by the purpose.

[0003] a part of example of the cross-coil type indicating instrument of the former [ drawing 3 ] -- it is cross-section front view

[0004] The movement 1 of an indicating instrument has the bobbin 2, and this bobbin 2 consists of upper bobbin 2a, lower bobbin 2b, and post 2c. A rotor shaft 3 is attached in the center inside this bobbin 2 free [ rotation ], the magnet rotor 4 is attached in this rotor shaft 3, and the indicator 10 is attached in the point of a rotor shaft 3. The amount of measurement is displayed with the indicator 10 which it is wound around the periphery of a bobbin 3 so that two coils 5 may cross mutually, and the magnet rotor 4 rotates in the direction of the synthetic magnetic field generated by passing the current which changes to these two coils 5 according to the amount of measurement, and rotates with the magnet rotor 4. In order to prevent the above-mentioned synthetic magnetic field's leaking outside, and having a bad influence on other devices, the coil 5 which intersects a bobbin 2 is held in the cylinder-like magnetic shielding case 6 where the upper-limit section was opened wide.

[0005] Thus, the constituted movement 1 is attached in the printed wiring substrate 11 with a drive circuit (not shown), and the current which changes from a drive circuit according to the above-mentioned amount of measurement is supplied. There are two kinds of drive methods of the cross-coil type indicating instrument adopted now, a trapezoidal-wave drive method and a PWM (Pulse Width Modulation, PDM) method.

[0006] Drawing 4 is the circuit diagram of an example of the PWM drive circuit of the conventional cross-coil type indicating instrument.

[0007] A sensor 21 measures speed, a fuel residue, etc. of an automobile, and outputs the signal according to the amount of measurement. A waveform shaping circuit 22 operates the output signal of a sensor 21 orthopedically to a square wave. The 10-bit binary counter 23 reads the inputted signal of a square wave, and measures the size of an output signal. The 10-bit binary counter 23 inputs the 8 bit signal of the low rank into ROM24, and inputs the 2 bit signal of high orders into the quadrant electronic switch 25. ROM24 generates the sin signal and cos signal which were set up to input frequency, and

specifies pulse width. The pulse width generator 26 generates the pulse width specified by ROM24. It is decided which [ of the 1st - the 4th quadrant ] it is as shown in Table 1, and the quadrant which uses the quadrant electronic switch 25 according to the 2 bit conditions of high orders specifies the quadrant used with the amount of inputs.

[0008]

[Table 1]

象限	コイル印加電圧方向		象限切替回路出力	
	コイルA	コイルB	コイルA	コイルB
1	+ 1 → 0	0 → + 1	0	0
2	0 → - 1	+ 1 → 0	0	1
3	- 1 → 0	0 → - 1	1	0
4	0 → + 1	- 1 → 0	1	1

[0009] The change logical circuit 27 performs control which inputs the voltage direction output of the pulse width of the pulse width generator 26, and the quadrant electronic switch 25 into the circuit of the next step. The COS amplifier 28 and the SIN amplifier 29 amplify the cos signal and sin signal with which pulse width was modulated under control of the change logical circuit 27, respectively, and supply the amplified power to Coil A and Coil B. On the other hand, a frequency divider 30 performs dividing for sending the signal decided to be a stepper motor for mileage addition. A division ratio is decided on a circuit. The signal by which dividing was carried out is amplified with the hammer amplifier 31, and is sent to a stepper motor.

[0010] The quadrant view where drawing 5 explains the quadrant to the coil of drawing 4, the current wave form view showing the example of the pulse current which impresses drawing 6 to the coil of drawing 5, and drawing 7 are the vector diagrams of the current impressed to the coil of drawing 5.

[0011] As shown in drawing 5, the 1st - the 4th quadrant are defined in the direction of the circumference of a clock. Coil A and Coil B lie at right angles. As shown in drawing 6, it is current IA of a coil A+1. Current IB of a coil B+1 If it passes, sense theta of a vector will become theta=arctan (IA/IB)=45 degree, as shown in drawing 7. Arbitrary angles can be made to shake an indicator by changing the pulse width of Coil A and Coil B. Movement to the 4th quadrant from the 1st quadrant is performed by changing the direction of the current passed in Coil A and Coil B, as shown in Table 1, and, thereby, 360 degrees can be made to shake.

[0012] Drawing 8 is the wave form chart showing the current impressed to the coil of drawing 5, and the example of pulse width.

[0013] As the average current which flows in Coil A and Coil B between 0-90 degrees of deflection angles is shown in drawing 8, it changes by the sine function and the cosine function, and the width of face of the pulse added to each coil for acquiring this average current is specified by ROM24 to 100 - 0%. An example of PDM current is shown in drawing 9. Here, T is a period.

[0014] Drawing 10 is the perspective diagram of a printed wiring substrate which attached a cross-coil type indicating instrument and its drive circuit.

[0015] The movement 1 of a cross-coil type indicating instrument, a radiator 13, and the drive circuit 14 are attached in the printed wiring substrate 11, and it connects with wiring 17. The other passive circuit elements 20 are attached in the printed wiring substrate 11. The drive circuit 14 is an integrated circuit by which accumulation formation of the circuit shown in drawing 4 was carried out at one semiconductor chip.

[0016] Thus, if the assembled cross-coil type indicating instrument and a drive circuit are operated, as shown in drawing 11 at the switching of a drive circuit, at i.e., the time of the standup of a pulse current, and falling, a noise 18 will occur. As shown in drawing 10, wiring 17 may be used as an antenna, and this noise 18 may emit it, and may bring an obstacle to other electronic equipment.

[0017] Drawing 12 is the cross-coil type indicating instrument which took the measures against a noise, and the circuit diagram of the drive circuit.

[0018] It is bypass capacitor C1 -C4 to wiring 17 so that a noise may not do an obstacle to other electronic equipment. It connects and grounds or the measures with which give a shield 19 to the drive circuit 14, and it is made for a noise not to leak outside are taken.

[0019]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, connected the bypass capacitor to all wiring, and it grounded, or the number of parts of make [ it / shield in the drive circuit 14 and / a noise not leak outside ] for the cure against a noise increased, anchoring took time and effort, and there was a problem it not only becomes a cost rise, but that the area of a printed wiring substrate also became large and it moved against a miniaturization.

[0020] The purpose of this invention is to offer the attachment structure of the cross-coil type indicating instrument which reduced an operating area of a printed wiring substrate and aimed at the cost cut, and its drive circuit while cutting down the number for noise prevention of passive circuit elements and making it the noise by switching of a drive circuit not do an obstacle to other electronic equipment moreover.

[0021]

[Means for Solving the Problem] this invention is arranged in the interior of a bobbin free [ rotation of the magnet rotor which has a hand spindle ]. The movement which rotates the aforementioned magnet rotor by the synthetic magnetic field generated when it is wound so that two coils may intersect the exterior of the aforementioned bobbin mutually, and the current according to the amount of measurement flows in this crossing coil, In the attachment structure of the cross-coil type indicating instrument with which it comes to attach in a printed wiring substrate the drive circuit which passes the current according to the amount of measurement in the aforementioned coil which carries out intersection, and its drive circuit Are the inside of the aforementioned bobbin and the aforementioned drive circuit is attached in the aforementioned coil bottom. the upper surface and the side of the aforementioned movement except the aforementioned hand spindle -- electromagnetism -- the electromagnetic-shielding case covered-like is attached in the aforementioned printed wiring substrate, and this electromagnetic-shielding case is characterized by having connected with grounding wiring of the aforementioned printed wiring substrate electrically

[0022]

[Function] As mentioned above, if a radiator and a drive circuit are arranged under the movement of a cross-coil type meter and a movement is covered in an electromagnetic-shielding case, even if the noise by switching of a drive circuit occurs, a noise will not be left outside by the shielding effect of an electromagnetic-shielding case, and an obstacle will not be done to other electronic equipment.

Moreover, parts for a noise cure, such as a bypass capacitor, are not required, either, and the number of parts can be reduced. Furthermore, by arranging a radiator and a drive circuit under a movement, \*\*\*\* of an operating area of a printed wiring substrate can be planned, a miniaturization can be realized and a cost cut can be aimed at.

[0023]

[Example] drawing 1 -- a part of one example of this invention -- cross-section front view and drawing 2 are the decomposition perspective diagrams of drawing 1

[0024] A radiator 13 and the drive circuit 14 are attached in the printed wiring substrate 11, on it, a vault 6, a washer 7, and a nut 8 are used, and a movement 1 is attached. A radiator 13 and the drive circuit 14 are made to approach, and are attached so that a radiator 13 and the drive circuit 14 may be settled in the space under the cross coil 5 of a movement 1. The drive circuit 14 is the same integrated circuit as drawing 4 explained. besides to the electromagnetic-shielding case 15 -- it can reverse -- the hole of the electromagnetic-shielding case 15 -- foot 15b of the electromagnetic-shielding case 15 after letting the rotor shaft 3 of a movement 1 pass to 15a -- the hole of the printed wiring substrate 11 -- it fixes to the grounding wiring 12 of through and the printed wiring substrate 11 with solder 16 at 11b In order to make electromagnetic shielding enough, if the grounding wiring 12 is large, it is as desirable as latus. The mounting holes 11a and 11b of a movement 1 and the electromagnetic-shielding case 15 are beforehand formed in the printed wiring substrate 11.

[0025] If it is made such structure, even if a noise occurs by switching of a drive circuit, a noise will not be left outside by the shielding effect of the electromagnetic-shielding case 15, and an obstacle will not be done to other electronic equipment. Moreover, parts for a noise cure, such as a bypass capacitor, are not required, either, and the number of parts can be reduced. Furthermore, since the radiator 13 and the drive circuit 14 have been arranged under a movement 1, \*\*\*\* of an operating area of the printed wiring substrate 11 can be planned, therefore a miniaturization can be realized and a cost cut can be aimed at.

[0026]

[Effect of the Invention] By this invention, as explained above, since a radiator and a drive circuit are arranged under the movement of a cross-coil type meter and the movement was covered in the electromagnetic-shielding case, even if the noise by switching of a drive circuit occurs, a noise is not left outside by the shielding effect of an electromagnetic-shielding case, and an obstacle is not done to other electronic equipment. Moreover, parts for a noise cure, such as a bypass capacitor, are not required, either, and the number of parts can be reduced. Furthermore, since the radiator and the drive circuit have been arranged under a movement, \*\*\*\* of an operating area of a printed wiring substrate can be planned, a miniaturization can be realized and a cost cut can be aimed at.

---

[Translation done.]

DERWENT-ACC-NO: 1996-163306

DERWENT-WEEK: 200211

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cross-coil indicator attachment  
structure e.g. for speedometer or fuel level meter in  
motor vehicle - has electromagnetic cover attached to  
printed circuit board to cover driving circuit, and  
oscillator installed underneath cross-coil to reduce noise

PATENT-ASSIGNEE: YAZAKI CORP[YAZA]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0176662 (July 28, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	
LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08043440 A	006	February 16, 1996
	G01R 005/16	N/A
JP 3252374 B2	005	February 4, 2002
	G01R 005/16	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 08043440A	N/A	
1994JP-0176662	July 28, 1994	
JP 3252374B2	N/A	
1994JP-0176662	July 28, 1994	
JP 3252374B2	Previous Publ.	JP 8043440
N/A		

INT-CL (IPC): G01R005/16, H05K001/18 , H05K009/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08043440A

BASIC-ABSTRACT:

PUB-NO: JP 08043440A

BASIC-ABSTRACT:

The structure has a magnetic rotor wound on two cross-coils (5) which generates a synthetic magnetic field which intersects the external part of a bobbin (2). A drive circuit (14) and the inner side of the bobbin are attached under the cross-coil.

An electromagnetic cover (15) attached to a printed circuit board (11) covers the upper and side surface of the magnetic rotor except for the movement of the rotor shaft. The driving circuit is electrically grounded with the printed circuit board which responds to the measured quantity of current flowing through cross-coil.

ADVANTAGE - Eliminates generation of noise to other electronic devices with use of electromagnetic cover. Minimises size of required printed circuit board thus reduces cost of structure.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/12

TITLE-TERMS: CROSS COIL INDICATE ATTACH STRUCTURE  
SPEEDOMETER FUEL LEVEL METER  
MOTOR VEHICLE ELECTROMAGNET COVER ATTACH PRINT  
CIRCUIT BOARD COVER  
DRIVE CIRCUIT OSCILLATOR INSTALLATION  
UNDERNEATH CROSS COIL REDUCE  
NOISE

DERWENT-CLASS: S02 V04 X22

EPI-CODES: S02-K06; V04-Q02A; V04-U; X22-E01A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-13685

特開平8-43440

(43)公開日 平成8年(1996)2月16日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>G 0 1 R 5/16  
H 0 5 K 1/18  
9/00識別記号 A  
S 8718-4E  
C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-176662

(22)出願日 平成6年(1994)7月28日

(71)出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(72)発明者 鳥崎 博之

静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

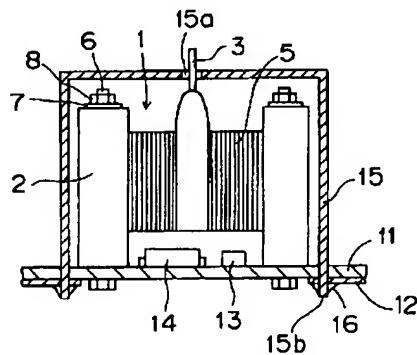
(74)代理人 弁理士 潤野 秀雄 (外1名)

## (54)【発明の名称】 交差コイル型指示計器とその駆動回路の取付構造

## (57)【要約】

【目的】ノイズ防止用回路部品数を削減し、しかも駆動回路のスイッチングによるノイズが他の電子機器に障害を与えないようにすると共に印刷配線基板の面積を低減する。

【構成】 印刷配線基板11に発振子13と駆動回路14を取り付け、その上にムーブメント1を取付ける。ムーブメント1の交差コイル5の下の空間に発振子13と駆動回路14が収まるように、発振子13と駆動回路14は近接させて取付ける。この上から電磁遮蔽ケース15を覆せて電磁遮蔽ケース15の孔15aにムーブメント1のロータ軸3を通した後、電磁遮蔽ケース15の脚15bを印刷配線基板11の孔に通し、印刷配線基板11の接地配線12にはんだ16で固定する。



- 1 … ムーブメント
- 2 … ポビン
- 3 … ロータ軸
- 5 … 交差コイル
- 11 … 印刷配線基板
- 12 … 接地配線
- 13 … 発振子
- 14 … 駆動回路
- 15 … 電磁遮蔽ケース
- 16 … はんだ

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ボビンの内部に指針軸を有するマグネットロータが回転自在に配設され、前記ボビンの外部に二つのコイルが互いに交差するように巻回され、この交差するコイルに計測量に応じた電流が流れたとき発生する合成磁界で前記マグネットロータを回転させるムーブメントと、前記交差するコイルに計測量に応じた電流を流す駆動回路とが印刷配線基板に取付けられてなる交差コイル型指示計器とその駆動回路の取付構造において、前記ボビンの内側でかつ前記コイルの下側に前記駆動回路が取付けられ、前記指針軸を除く前記ムーブメントの上面と側面とを電磁的に遮蔽する電磁遮蔽ケースが前記印刷配線基板に取付けられ、この電磁遮蔽ケースが前記印刷配線基板の接地配線に電気的に接続していることを特徴とする交差コイル型指示計器とその駆動回路の取付構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、交差コイル型指示計器とその駆動回路の取付構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、自動車の速度計や燃料残量計等には、互いに直交する磁界を発生する一対のコイルにそれぞれ計測量に応じて変化する電流を流し、一対のコイルがそれぞれ発生する磁界を合成した合成磁界の方向にマグネットロータを回転させ、このマグネットロータとともに回転する指針により測定量の表示を行なうようにしたクロスコイル型指示計器が多く用いられている。交差コイル型指示計器にも多くの種類や型があり、目的により使い分けられている。

【0003】図3は従来の交差コイル型指示計器の一例の一部断面正面図である。

【0004】指示計器のムーブメント1は、ボビン2を有しており、このボビン2は上ボビン2aと下ボビン2bとポスト2cとからなる。このボビン2の内部の中心にロータ軸3が回転自在に取付けられ、このロータ軸3にマグネットロータ4が取付けられ、ロータ軸3の先端部に指針10が取付けられている。ボビン3の外周には、二つのコイル5が互いに交差するように巻回されており、この二つのコイル5に計測量に応じて変化する電流を流すことにより発生する合成磁界の方向にマグネットロータ4が回転し、マグネットロータ4と共に回転する指針10により計測量が表示される。前述の合成磁界が外部に漏れて他の機器に悪影響を及ぼすのを防ぐためにボビン2と交差するコイル5とを上端部が開放された円筒状の遮磁ケース6内に収容する。

【0005】このように構成されたムーブメント1は、駆動回路(図示されず)とともに印刷配線基板11に取付けられ、駆動回路から前述の計測量に応じて変化する電流が供給される。現在採用されている交差コイル型指

2

示計器の駆動方式には、台形波駆動方式とPWM(Pulse Width Modulation、パルス幅変調)方式の2種類がある。

【0006】図4は従来の交差コイル型指示計器のPWM方式駆動回路の一例の回路図である。

【0007】センサ21は、自動車の速度や燃料残量等を計測し、計測量に応じた信号を出力する。波形整形回路22は、センサ21の出力信号を矩形波に整形する。

10 10ビット2進カウンタ23は、入力された矩形波の信号を読み取り、出力信号の大きさを計測する。10ビット2進カウンタ23は、その下位8ビット信号をROM24に入力し、上位2ビット信号を象限切替回路25に入力する。ROM24は、入力周波数に対して設定されたsin信号とcos信号を発生し、パルス幅を指定する。パルス幅発生器26は、ROM24により指定されたパルス幅を発生する。象限切替回路25は、上位2ビット条件により利用する象限が第1～第4象限のどれであるかが表1のように決められており、入力量により利用する象限の指定を行っている。

20 【0008】

## 【表1】

象限	コイル印加電圧方向		象限切替回路出力	
	コイルA	コイルB	コイルA	コイルB
1	+1→0	0→+1	0	0
2	0→-1	+1→0	0	1
3	-1→0	0→-1	1	0
4	0→+1	-1→0	1	1

30 【0009】切替論理回路27は、パルス幅発生器26のパルス幅および象限切替回路25の電圧方向出力を次段の回路に入力する制御を行う。COS増幅器28およびSIN増幅器29は、切替論理回路27の制御のもとでパルス幅が変調されたcos信号およびsin信号をそれぞれ増幅し、増幅した電力をコイルAおよびコイルBに供給する。一方、分周回路30は、走行距離積算用ステッパーモータに、決められた信号を送るための分周を行う。分周比は回路上決められる。分周された信号は、ハンマー増幅器31で増幅され、ステッパーモータに送られる。

40 【0010】図5は図4のコイルに対する象限を説明する象限図、図6は図5のコイルに印加するパルス電流の例を示す電流波形図、図7は図5のコイルに印加する電流のベクトル図である。

【0011】図5に示すように、時計廻り方向に第1～第4象限を定める。コイルAとコイルBは直交している。図6に示すようにコイルAに+1の電流IAを、コイルBに+1の電流IBを流すとベクトルの向きθは、図7に示すように、

$$\theta = \arctan(I_A / I_B) = 45^\circ$$

となる。コイルAとコイルBのパルス幅を変えることにより任意の角度に指針を振らすことができる。第1象限

から第4象限への移動は、コイルAとコイルBに流す電流の方向を表1のように切替えることにより行われ、これにより360°振らせることができる。

【0012】図8は図5のコイルに印加する電流とパルス幅の例を示す波形図である。

【0013】振れ角0~90°の間でコイルAとコイルBに流れる平均電流は、図8に示すように、正弦関数、余弦関数で変化し、この平均電流を得るための各コイルに加えるパルスの幅は100~0%までROM24により指定されている。図9にパルス幅変調電流の一例を示す。ここで、Tは周期である。

【0014】図10は交差コイル型指示計器とその駆動回路を取付けた印刷配線基板の斜視図である。

【0015】印刷配線基板11に交差コイル型指示計器のムーブメント1、発振子13、駆動回路14を取り付ける。配線17で接続する。印刷配線基板11には、その他の回路部品20が取付けられる。駆動回路14は、図4に示す回路が一つの半導体チップに集積形成された集積回路である。

【0016】このように組立てられた交差コイル型指示計器と駆動回路とを動作させると、駆動回路のスイッチング時に、すなわちパルス電流の立ち上がり時や立ち下がり時に、図11に示すように、ノイズ18が発生する。このノイズ18は、図10に示すように、配線17をアンテナにして放射して他の電子機器に障害をもたらすことがある。

【0017】図12はノイズ対策を施した交差コイル型指示計器とその駆動回路の回路図である。

【0018】ノイズが他の電子機器に障害を与えないように、配線17にバイパス・コンデンサC1~C4を接続して接地したり、駆動回路14にシールド19を施してノイズが外へ漏れないようにするのはノイズ対策用の部品数が増え、取付けに手間がかかり、コストアップになるのみならず、印刷配線基板の面積も大きくなり小型化に逆行するという問題があった。

【0020】本発明の目的は、ノイズ防止用回路部品数を削減し、しかも駆動回路のスイッチングによるノイズが他の電子機器に障害を与えないようにすると共に印刷配線基板の使用面積を低減してコストダウンを図った交差コイル型指示計器とその駆動回路の取付構造を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、ボビンの内部に指針軸を有するマグネットロータが回転自在に配設さ

れ、前記ボビンの外部に二つのコイルが互いに交差するように巻回され、この交差するコイルに計測量に応じた電流が流れたとき発生する合成磁界で前記マグネットロータを回転させるムーブメントと、前記交差するコイルに計測量に応じた電流を流す駆動回路とが印刷配線基板に取付けられてなる交差コイル型指示計器とその駆動回路の取付構造において、前記ボビンの内側でかつ前記コイルの下側に前記駆動回路が取付けられ、前記指針軸を除く前記ムーブメントの上面と側面とを電磁的に遮蔽する電磁遮蔽ケースが前記印刷配線基板に取付けられ、この電磁遮蔽ケースが前記印刷配線基板の接地配線に電気的に接続していることを特徴とする。

【0022】

【作用】前述のように、交差コイル型計器のムーブメントの下に発振子と駆動回路を配置し、ムーブメントを電磁遮蔽ケースで覆うようにすると、駆動回路のスイッチングによるノイズが発生しても電磁遮蔽ケースの遮蔽効果によりノイズは外部に出て行かず、他の電子機器に障害を与えない。また、バイパス・コンデンサ等のノイズ対策用部品も必要でなく、部品数を減らすことができる。さらに、発振子と駆動回路をムーブメントの下に配置することにより、印刷配線基板の使用面積の減縮を図ることができ、小型化が実現でき、コストダウンが図れる。

【0023】

【実施例】図1は本発明の一実施例の一部断面正面図、図2は図1の分解斜視図である。

【0024】印刷配線基板11に発振子13と駆動回路14を取り付ける、その上にムーブメント1をボルト6、ワッシャ7、ナット8を用いて取付ける。ムーブメント1の交差コイル5の下の空間に発振子13と駆動回路14が収まるように、発振子13と駆動回路14は近接させて取付ける。駆動回路14は、図4で説明したのと同じ集積回路である。この上から電磁遮蔽ケース15を覆せて電磁遮蔽ケース15の孔15aにムーブメント1のロータ軸3を通した後、電磁遮蔽ケース15の脚15bを印刷配線基板11の孔11bに通し、印刷配線基板11の接地配線12にはんだ16で固定する。電磁遮蔽を十分にするために接地配線12は広ければ広い程好しい。印刷配線基板11にはムーブメント1と電磁遮蔽ケース15の取付孔11a、11bを予め設けておく。

【0025】このような構造にすると、駆動回路のスイッチングによりノイズが発生しても電磁遮蔽ケース15の遮蔽効果によりノイズは外部に出て行かず、他の電子機器に障害を与えない。また、バイパス・コンデンサ等のノイズ対策用部品も必要でなく、部品数を減らすことができる。さらに、発振子13と駆動回路14をムーブメント1の下に配置したので、印刷配線基板11の使用面積の減縮を図ることができ、よって小型化が実現でき、コストダウンが図れる。

## 【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、交差コイル型計器のムーブメントの下に発振子と駆動回路を配置し、ムーブメントを電磁遮蔽ケースで覆うようにして、駆動回路のスイッチングによるノイズが発生しても電磁遮蔽ケースの遮蔽効果によりノイズは外部に出で行かず、他の電子機器に障害を与えない。また、バイバス・コンデンサ等のノイズ対策用部品も必要でなく、部品数を減らすことができる。さらに、発振子と駆動回路をムーブメントの下に配置したので、印刷配線基板の使用面積の減縮を図ることができ、小型化が実現でき、コストダウンが図れる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の一部断面正面図である。

【図2】図1の分解斜視図である。

【図3】図3は従来の交差コイル型指示計器の一例の一部断面正面図である。

【図4】従来の交差コイル型指示計器のPWM方式駆動回路の一例の回路図である。

【図5】図4のコイルに対する象限を説明する象限図である。

【図6】図5のコイルに印加するパルス電流の例を示す電流波形図である。

【図7】図5のコイルに印加するパルス電流のベクトル図である。

10

【図8】図5のコイルに印加する電流とパルス幅の例を示す波形図である。

【図9】図5のコイルに印加するパルス幅変調電流の例を示す波形図である。

【図10】交差コイル型指示計器とその駆動回路を取付けた印刷配線基板の斜視図である。

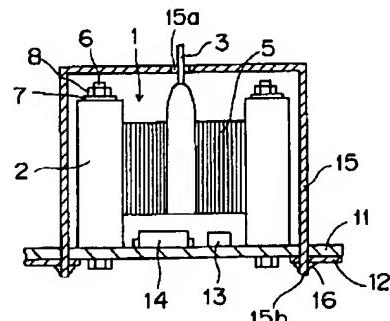
【図11】ノイズを含んだパルス幅変調電流の例を示す波形図である。

【図12】ノイズ対策を施した交差コイル型指示計器とその駆動回路の回路図である。

## 【符号の説明】

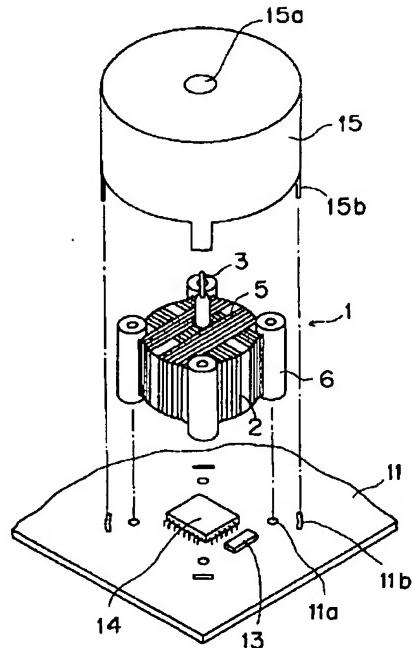
- |     |          |
|-----|----------|
| 1   | ムーブメント   |
| 2   | ボビン      |
| 2 a | 上ボビン     |
| 2 b | 下ボビン     |
| 2 c | ポスト      |
| 3   | ロータ軸     |
| 4   | マグネットロータ |
| 5   | 交差コイル    |
| 6   | 遮磁ケース    |
| 11  | 印刷配線基板   |
| 12  | 接地配線     |
| 13  | 発振子      |
| 14  | 駆動回路     |
| 15  | 電磁遮蔽ケース  |

【図1】

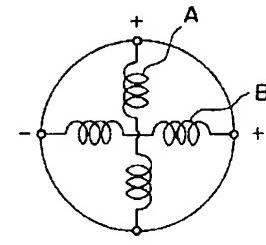


- 1 … ムーブメント
- 2 … ボビン
- 3 … ロータ軸
- 4 … マグネットロータ
- 5 … 交差コイル
- 11 … 印刷配線基板
- 12 … 接地配線
- 13 … 発振子
- 14 … 駆動回路
- 15 … 電磁遮蔽ケース
- 16 … はんだ

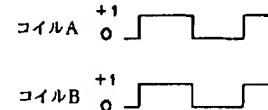
【図2】



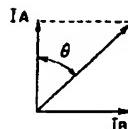
【図5】



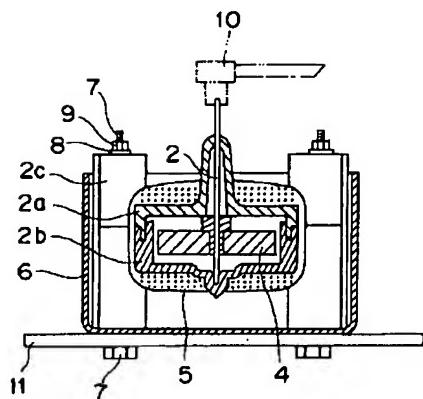
【図6】



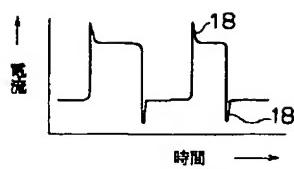
【図7】



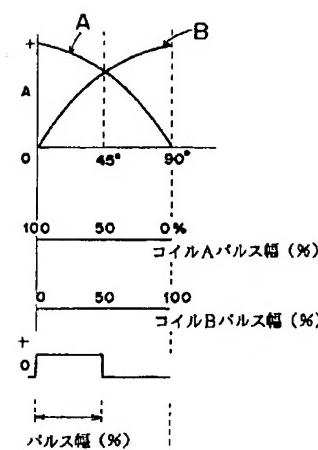
【図3】



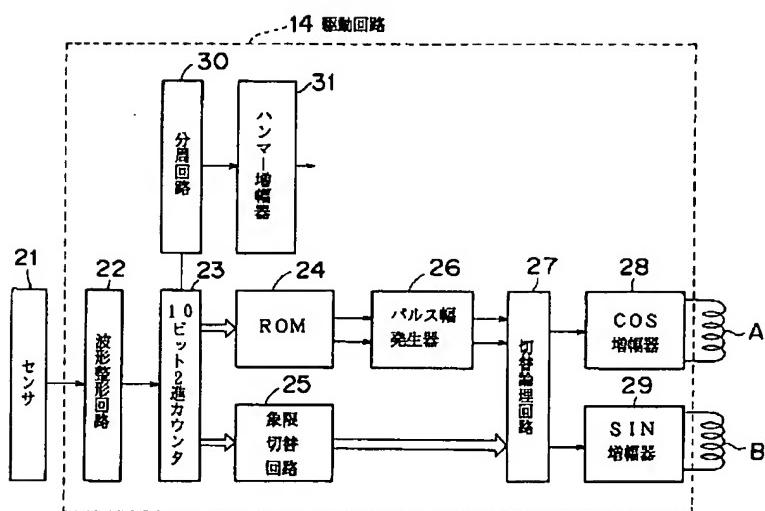
【図11】



【図8】



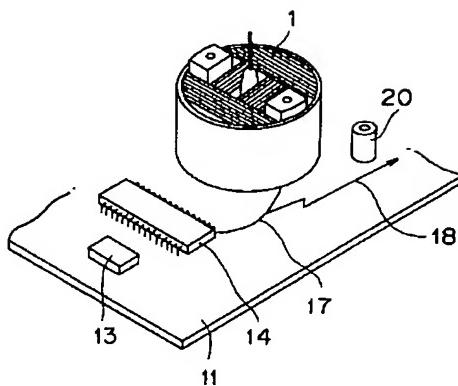
【図4】



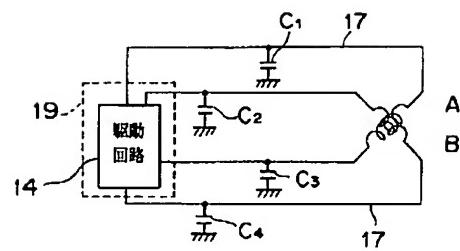
【図9】



【図10】



【図12】



【手続補正書】

【提出日】平成7年8月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正内容】

【図3】

